

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-112254

(43)Date of publication of application : 24.04.1990

(51)Int.Cl.

H01L 21/66  
G01K 7/02

(21)Application number : 63-263998

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.10.1988

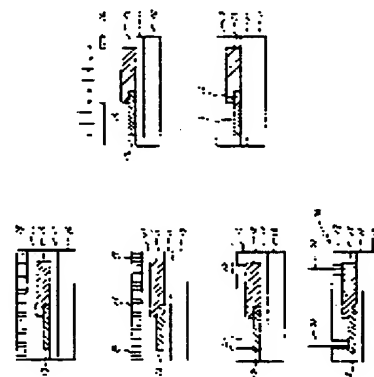
(72)Inventor : UESUGI TAKESHI  
KIMURA YASUKI

## (54) SURFACE TEMPERATURE MEASUREMENT OF SEMICONDUCTOR WAFER AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To measure a temperature on the surface of a wafer with a high accuracy even in a vacuum, plasma, and liquid by incorporating a thermocouple into the desired measuring place of a wafer surface part and performing wiring at the measuring place.

**CONSTITUTION:** A metallic thin film 15, (for example, a rhodium alloy containing 10% platinum) is vaporized as the second electrode which forms an other side of a thermocouple by the use of a vaporization mask 14 on an SiO<sub>2</sub> film 11 in which a metallic thin film 13 is vaporized on an Si substrate 10 and the thermocouple is formed so that the metallic thin films 11 and 15 are allowed to come into contact with only a desired measuring place 16. Then an insulating film 17 like a PSG film is formed and a photoresist 18 is applied on the insulating film 17. Subsequently, exposure/development treatment is performed to form a photoresist pattern 19. Then dry etching is performed to an insulating film 17 by using the photoresist pattern 19 as a mask and a contact hole 20 is formed. Conductors are extracted to the outside through the contact hole 20. The temperature of a wafer surface is thus measured correctly with high accuracy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-112254

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)4月24日

H 01 L 21/66  
G 01 K 7/02

T 7376-5F  
A 7409-2F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウエハ表面温度測定方法及びその装置

⑯ 特 願 昭63-263998

⑰ 出 願 昭63(1988)10月21日

⑱ 発 明 者 上 杉 毅 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑲ 発 明 者 木 村 泰 樹 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑳ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
㉑ 代 理 人 弁理士 清水 守 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウエハ表面温度測定方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体ウエハ表面部の所望の測定箇所に熱電対を組み込み、該測定箇所に配線を行い、離れた位置において半導体ウエハ表面温度の測定を行うことを特徴とする半導体ウエハ表面温度測定方法。

(2)

- (a) 半導体ウエハ上に形成される金属薄膜と、
- (b) 該金属薄膜により形成される第1の電極と、
- (c) 該第1の電極に少なくとも一部が重なるように形成される第2の電極と、
- (d) 前記第1の電極及び第2の電極に接続される配線と、
- (e) 該配線の導出部を除き被覆してなる絶縁膜とを具備する半導体ウエハ表面温度測定装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体ウエハ表面温度測定方法及びそのために用いる装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、半導体ウエハ(以下、ウエハという)の表面の温度を測定する方法としては、第3図に示すようなサーモラベル(日油技研工業株式会社の商品名)を用いて、そのラベルの変色により温度を測定する方法や、第4図に示すような放射温度計を用いて測定する方法、第5図のように熱電対をウエハ表面に接触させることにより、温度を測定する方法等があった。

第3図はサーモラベルを用いてウエハ表面の温度を測定する方法を示す図であり、この図において、1は半導体ウエハ、2は半導体ウエハ1に貼り付けたサーモラベルであり、特定の温度でサーモラベルがシャープに変色することにより、ウエハ表面温度を測定するものであった。

第4図は放射温度計を用いてウエハ表面の温度を測定する方法を示す図であり、3は放射温度計、

4はウエハ1の表面から放射するエネルギーであり、測定視野5内(点線内)における放射エネルギーを集光し、その強度を測定することにより、ウエハ表面の温度を測定するものであった。第5図は接触方式によりウエハ表面の温度を測定する方法を示す図であり、6は熱電対を有するセンサ部、7は温度計の本体であり、前記センサ部6をウエハ1に接触させることにより、接触部の温度を測定するものであった。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来のウエハ表面温度測定方法では、以下のような問題があった。

- (A) サーモパールの場合には、
  - (1) 真空中で長時間使用することができない。
  - (2) 測定温度の精度がよくない。
- (B) 放射温度計の場合には、
  - プラズマ内及び液中での測定ができない。
- (C) 熱電対を用いた接触式温度計の場合には、
  - プラズマ内での測定の際に測定部のプラズマを乱すため、温度変化を招き易い。

3

所に熱電対を組み込み、該測定箇所に配線を行い、離れた位置においてウエハ表面温度の測定を行うことにより、真空中、プラズマ中、液中においても、精度良く測定部の温度を測定することができる。

また、その構成もウエハ表面部の所望の測定箇所に熱電対を組み込むだけの簡単なものであり、このウエハ表面温度測定部をサンプリングされたウエハに施すことにより、同時に製造されるウエハの表面部の温度を迅速的確に測定することができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示すウエハ表面温度測定部の製造工程断面図である。

まず、第1図(a)に示すように、シリコン基板10上に通常の方法でSiO<sub>2</sub>膜11を形成する。

次いで、第1図(b)に示すように、SiO<sub>2</sub>膜11上に蒸着マスク12を使用して、蒸着により熱電対の

5

といった問題点があった。

本発明は、上記問題点を除去し、真空中、プラズマ中、液中でも精度よくウエハ表面の温度を測定できるウエハ表面温度測定方法及びその装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を解決するために、ウエハ表面温度測定に際して、ウエハ表面部の所望の測定箇所に熱電対を組み込み、該測定箇所に配線を行い、離れた位置においてウエハ表面温度の測定を行うようにしたものである。

また、ウエハ表面温度測定装置として、ウエハ上に形成される金属薄膜と、該金属薄膜により形成される第1の電極と、該第1の電極に少なくとも一部が重なるように形成される第2の電極と、前記第1の電極及び第2の電極に接続される配線と、該配線の導出部を除き被覆してなる絶縁膜とを設けるようにしたものである。

(作用)

本発明によれば、ウエハ表面部の所望の測定箇

4

所を形成する第1の電極としての金属薄膜(例えば白金)13を10 $\mu$ m厚程度に蒸着させる。

同様に、金属薄膜13を蒸着させたSiO<sub>2</sub>膜11上に、第1図(c)に示すように、別の蒸着マスク14を使用して、熱電対のもう一方を形成する第2の電極としての金属薄膜(例えば、白金10%ロジウム合金)15を10 $\mu$ m厚程度に蒸着し、所望の測定箇所16のみに金属薄膜12と金属薄膜15を接触させるようにして、熱電対を形成する。

次に、第1図(d)に示すように、例えばPSG膜のような絶縁膜17を通常の方法で形成する。

しかる後に、第1図(e)に示すように、絶縁膜17上にフォトレジスト18を塗布する。

次に、通常の方法で露光、及び現像処理を行い、第1図(f)に示すように、フォトレジストパターン19を形成する。

次に、第1図(g)に示すように、フォトレジストパターン19をマスクとして、絶縁膜17に対し通常のドライエッチングを行い、コンタクトホール20を形成する。

6

次に、第1図(h)に示すように、コンタクトホール20を通して、外部へ導線21を引き出すことにより、熱電対が組み込まれたウエハ30を得ることができる。

この場合、導線21の材質はそれぞれ第1の電極、第2の電極の材質と同じものを用いると、接触が良好となり望ましい。

なお、上記のコンタクトホール20の形成後、レジストを剥離する前にウエハ全面に白金を蒸着し、該コンタクトホール20を白金で埋めた後レジストを除去すれば、金属薄膜13、15とその白金でコンタクトをとることができ、同材質系統の金属により接触を良好にすると共に、外部導線との接続を容易にすることも可能である。

そして、このウエハ表面の温度を測定する場合には、第2図に示すように、熱電対が組み込まれたウエハ30の外部への引き出し導線21を計器22に接続すれば、前記ウエハ30の測定箇所16における金属薄膜13と金属薄膜15との間で生じる熱起電力を計器22に取り込み、計測・表示することにより、

ウエハの表面温度を測定することができる。

また、測定箇所16と配線された導線21との距離が離れているため、測定部分でのプラズマ等の乱れに起因する温度変化を防ぐことができ、正確でかつ精度よく温度を測定することができる。

更に、上記のように構成される熱電対を同一ウエハ上に複数個形成することにより、同一ウエハ内における温度分布の測定を行うことができることは言うまでもない。

また、このウエハ表面温度測定部はサンプリングされたウエハに施すことにより、同時に製造されるウエハの表面部の温度を迅速的確に測定することができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、ウエハ表面部の所望とする測定箇所に熱電対を組

7

み込み、かつ、測定箇所と配線箇所との距離が離れているウエハの表面温度測定専用の装置としたので、真空中、プラズマ中、液中でのウエハ表面の温度測定が可能である。また、測定部分でのプラズマ等の乱れによる温度変化を避けることができるので、ウエハ表面の温度を正確、かつ精度良く測定することが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示すウエハ表面温度測定部の製造工程断面図、第2図は本発明の実施例を示すウエハ表面温度測定装置の全体構成図、第3図は従来のサーモラベルを用いてウエハ表面の温度を測定する方法を示す図、第4図は従来の放射温度計を用いてウエハ表面の温度を測定する方法を示す図、第5図は従来の接触方式によりウエハ表面の温度を測定する方法を示す図である。

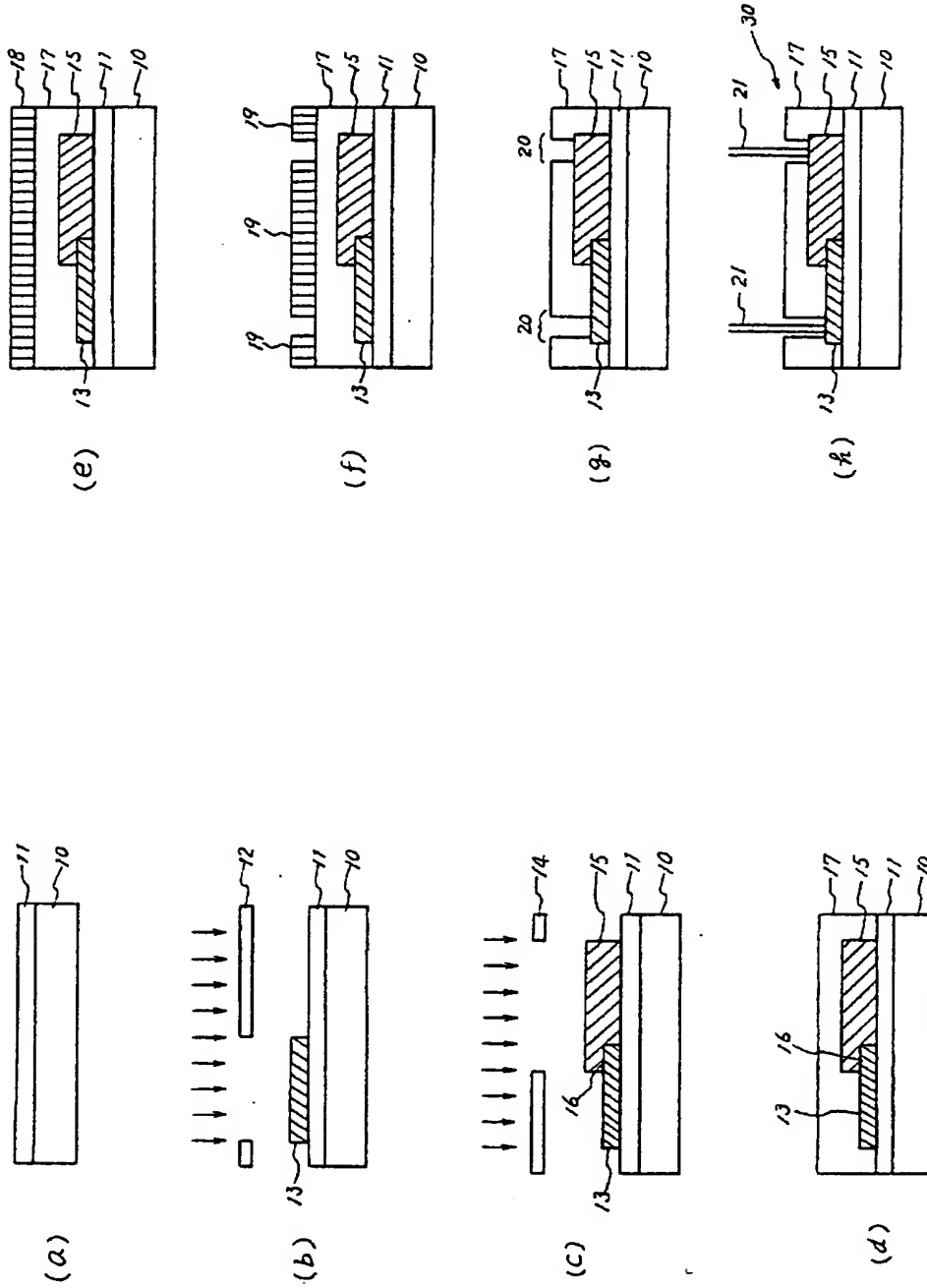
10…シリコン基板、11…SiO<sub>2</sub>膜、12、14…蒸着マスク、13…金属薄膜(第1の電極)、15…金属薄膜(第2の電極)、16…測定箇所、17…絶縁膜、18…フォトレジスト、19…フォトレジストパター

9

8

ン、20…コンタクトホール、21…導線、22…計器、30…熱電対が組み込まれたウエハ。

特許出願人 沖電気工業株式会社  
代理人 弁理士 清水 守(外1名)

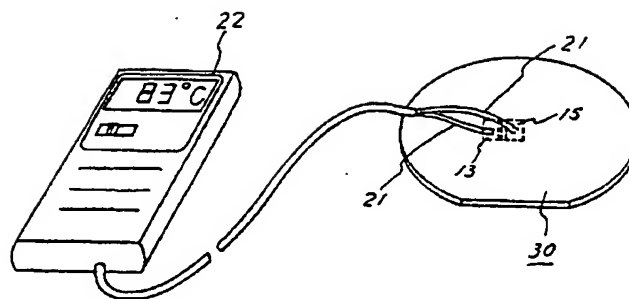


本発明のクハ表面温度測定部の製造工程断面図

第 1 図 (その 2)

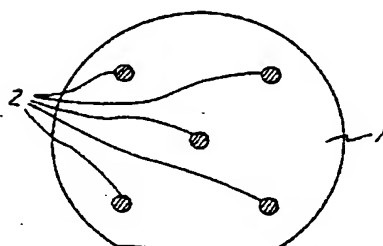
本発明のクハ表面温度測定部の製造工程断面図

第 1 図 (その 1)



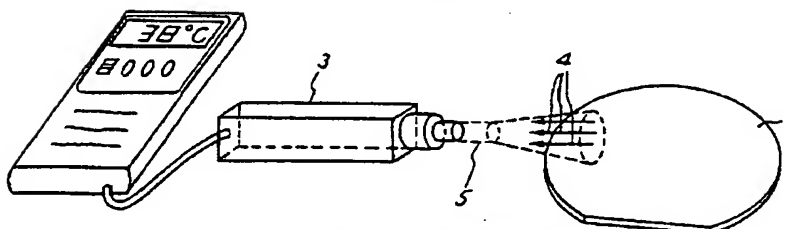
本発明のウエハ表面温度測定装置の全体構成図

第 2 図



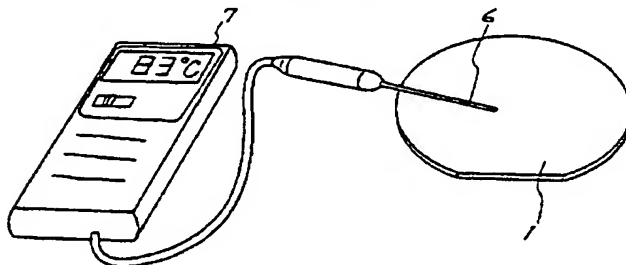
従来のサモラベルによるウエハ温度測定

第 3 図



従来の放射温度計によるウエハ温度測定

第 4 図



従来の接触方式によるウエハ温度測定

第 5 図